

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-318999

(43)Date of publication of application : 07.11.2003

(51)Int.Cl.

H04L 27/00
H04J 11/00

(21)Application number : 2002-124451

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 25.04.2002

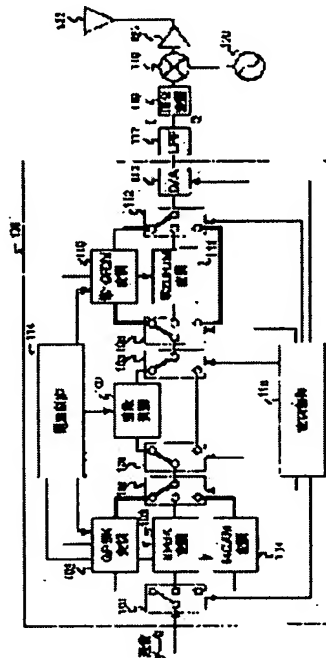
(72)Inventor : FUJIMOTO KAZUHISA

(54) MODULATION CIRCUIT, DEMODULATION CIRCUIT AND RADIO DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To flexibly cope with a plurality of modulation/demodulation schemes.

SOLUTION: A modulation circuit 100 is provided with a QPSK modulation circuit 102, an 8PSK modulation circuit 103, a 64QAM modulation circuit 104, a diffusion-modulation circuit 107, a first OFDM modulation circuit 110, a second OFDM modulation circuit 111, switches 101, 105, 106, 108, 109 and 112 for switching a connection relationship for each modulation circuit, and a modulation control circuit 115 for flexibly coping with a plurality of modulation schemes by switching a modulation route by controlling the respective switches.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号 √

特開2003-318999

(P2003-318999A)

(43)公開日 平成15年11月7日(2003.11.7)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-ト*(参考)

H 0 4 L 27/00

H 0 4 J 11/00

Z 5 K 0 0 4

H 0 4 J 11/00

H 0 4 L 27/00

Z 5 K 0 2 2

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2002-124451(P2002-124451)

(22)出願日 平成14年4月25日(2002.4.25)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 藤本 和久

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(74)代理人 100105050

弁理士 鷲田 公一

Fターム(参考) 5K004 AA01 BA02 BD02

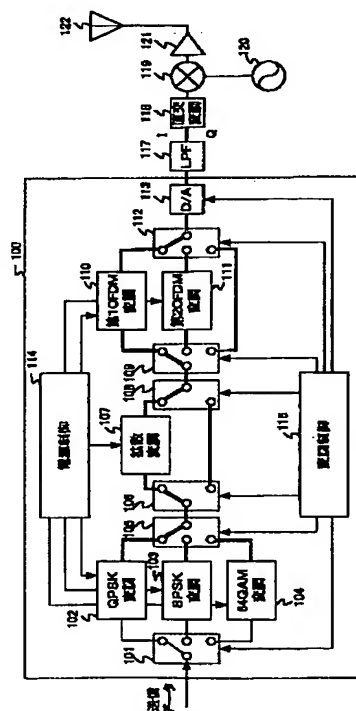
5K022 DD01 DD21 DD31

(54)【発明の名称】 変調回路、復調回路及び無線装置

(57)【要約】

【課題】 複数の変復調方式に柔軟に対応できるようにすること。

【解決手段】 変調回路100は、QPSK変調回路102と、8PSK変調回路103、64QAM変調回路104、拡散変調回路107、第1OFDM変調回路110、及び第2OFDM変調回路111と、各変調回路の接続関係を切り換えるスイッチ101、105、106、108、109、112と、各スイッチを制御して変調経路を切り換えることにより、複数の変調方式に柔軟に対応できるようにする変調制御回路115とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタル変調を行う変調回路であって、搬送波の位相、振幅、周波数のいずれか一つ、あるいはいくつかの組み合わせをデジタル情報によって変化させる 1 以上の変調手段を変調すべきデータ信号の入力段に配置し、デジタル情報に拡散コードによる拡散変調を施す 1 以上の拡散手段を中間段に配置し、デジタル情報を複数の低速データ信号に分割して変調を施す 1 以上の OFDM 変調手段を変調されたデータ信号の出力段に配置し、前記変調すべきデータ信号が、前記入力段、前記中間段及び前記出力段をこの順に通過して変調処理を受ける場合の変調処理経路を選択して切り換える経路切替手段を具備することを特徴とする変調回路。

【請求項 2】 前記経路切替手段は、前記中間段と前記出力段の一方または双方では、変調処理を施さない経路を選択することを特徴とする請求項 1 記載の変調回路。

【請求項 3】 前記出力段から出力される所定の変調処理を受けたデータ信号をアナログ信号に変換する D/A 変換手段を具備し、前記経路切替手段は、前記 D/A 変換手段のサンプリング周波数を可変制御することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の変調回路。

【請求項 4】 前記出力段から出力される所定の変調処理を受けたデータ信号に帯域制限処理を施すデジタルフィルタと、前記デジタルフィルタの出力データ信号をアナログ信号に変換する D/A 変換手段とを具備し、前記経路切替手段は、前記デジタルフィルタの通過特性と前記 D/A 変換手段のサンプリング周波数とを共に可変制御することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の変調回路。

【請求項 5】 前記入力段、前記中間段及び前記出力段の各段に配置される変調手段に供給する電源のうち前記選択された変調処理経路上に位置していない変調手段への電源供給を停止する電源制御手段、を具備することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の変調回路。

【請求項 6】 デジタル復調を行う復調回路であって、変調された複数の低速データ信号を復調して元の高速データ信号を得る 1 以上の OFDM 復調手段を復調すべきデータ信号の入力段に配置し、デジタル情報に拡散コードによる逆拡散復調を施す 1 以上の逆拡散手段を中間段に配置し、搬送波の位相、振幅、周波数のいずれか一つ、あるいはいくつかの組み合わせをデジタル情報によって変化させた変調信号を元のデータ信号に復調する 1 以上の復調手段を復調されたデータ信号の出力段に配置し、前記復調すべきデータ信号が、前記入力段、前記中間段及び前記出力段をこの順に通過して復調処理を受ける場合の復調処理経路を選択して切り換える経路切替手段を具備することを特徴とする復調回路。

【請求項 7】 前記経路切替手段は、前記入力段と前記中間段の一方または双方では、復調処理を施さない経路

を選択することを特徴とする請求項 6 記載の復調回路。

【請求項 8】 受信されたアナログ信号をデジタル信号に変換し前記復調すべきデータ信号を発生する A/D 変換手段を具備し、前記経路切替手段は、前記 A/D 変換手段のサンプリング周波数を可変制御することを特徴とする請求項 6 又は請求項 7 記載の復調回路。

【請求項 9】 受信されたアナログ信号をデジタル信号に変換する A/D 変換手段と、前記 A/D 変換手段が出力するデジタル信号に帯域制限処理を施し前記復調すべきデータ信号を発生するデジタルフィルタとを具備し、前記経路切替手段は、前記 A/D 変換手段のサンプリング周波数と前記デジタルフィルタの通過特性とを共に可変制御することを特徴とする請求項 6 又は請求項 7 記載の復調回路。

【請求項 10】 前記入力段、前記中間段及び前記出力段の各段に配置される復調手段に供給する電源のうち前記選択された復調処理経路上に位置していない復調手段への電源供給を停止する電源制御手段を具備することを特徴とする請求項 6 から請求項 9 のいずれかに記載の復調回路。

【請求項 11】 請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の変調回路あるいは請求項 6 から請求項 10 のいずれかに記載の復調回路の少なくとも 1 つの回路を具備することを特徴とする無線装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、デジタル変調を行う変調回路、デジタル復調を行う復調回路及び双方を備えた無線装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、情報通信技術の発達により音声のみならず大量のデータをやり取りすることができるようになってきた。なかでも、無線通信技術を駆使した移動体通信システムでは、携帯電話機の小型軽量化が進み、いつでも、どこでも、誰とでも手軽に会話ができ、電子メールやインターネット等のデータ通信ができることから、年々ユーザーが増加すると共に多様なサービスが提供されるようになってきている。

【0003】 このような無線通信技術を活用した移動体通信システムでは、限られた電波資源の中で情報を効率的に伝送するために、多種多様なデジタル変復調技術が用いられている。現在、広く普及している携帯電話システムを例にとると、搬送波としては 800 MHz 帯、1.5 GHz 帯、1.9 GHz 帯、2.1 GHz 帯などの準マイクロ波帯が使用されている。また、変調方式としては QPSK (Quadrature Phase Shift Keying)、QAM (Quadrature Amplitude Modulation)、GMSK (Gaussian filtered Minimum Shift Keying) などのデジタル変調技術が実用化されている。さらに、アクセス方式としては FDMA (Frequency Division Multipl

3

e Access)、TDMA (Time Division Multiple Access)、CDMA (Code Division Multiple Access)、OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex)などの各方式が実用化されている。

【0004】最近では、スペクトラム拡散技術を応用したCDMA方式を採用した第3世代移動体通信システムの商用サービスが開始され、5MHzの周波数帯域を用いて384kbpsに及ぶ情報伝送速度が移動通信環境で実現されている。以下に、スペクトラム拡散技術を応用したCDMA方式による従来の無線装置について図面を参照しながら説明する。

【0005】図5は、従来の無線装置の構成例を示すブロック図である。なお、図5では、一般的な直接拡散方式(DS-CDMA)による無線装置の構成例が送信機(1)と受信機(2)とに分けて示されている。但し、多重回路、同期回路、各種フィルタなどは省略されている。

【0006】図5(1)に示す送信機は、QPSK変調回路501と、拡散回路502と、D/A変換器503と、ローパスフィルタ(LPF)504と、直交変調器505と、アップコンバータ506と、ローカル発振器507と、電力増幅器508と、送信アンテナ509とを備えている。

【0007】以上のように構成される送信機では、送信データが、QPSK変調回路501にてIQ平面上にマッピングされる。そのIQ平面上にマッピングされたデータは、さらに拡散回路502にて拡散コードによって拡散変調される。拡散回路502にて拡散変調された信号は、D/A変換器503にてアナログ信号に変換され、LPF504にて帯域制限処理を受ける。

【0008】LPF504にて帯域制限されたI信号(同相成分信号)とQ信号(直交成分信号)からなるベースバンド信号は、直交変調器505にて直交変調処理を受けて中間周波信号(IF信号)に変換される。直交変調器505にて変換されたIF信号は、アップコンバータ506にて、ローカル発振器507からのローカル信号に基づき送信周波数に周波数変換される。送信周波数に周波数変換された送信信号は、電力増幅器508にて電力増幅され、送信アンテナ509から自由空間に送信される。

【0009】また、図5(2)に示す受信機は、受信アンテナ510と、低雑音増幅器511と、ダウンコンバータ512と、ローカル発振器513と、直交復調器514と、ローパスフィルタ(LPF)515と、A/D変換器516、逆拡散回路517と、QPSK復調回路518とを備えている。

【0010】以上のように構成される受信機では、受信アンテナ510にて受信された受信信号が、低雑音増幅器511にて所定レベルまで増幅され、ダウンコンバータ512にてローカル発振器513からのローカル信

4

号に基づきIF信号に周波数変換される。

【0011】IF信号に周波数変換された受信信号は、直交復調器514にて直交復調処理を受けてI信号(同相成分信号)とQ信号(直交成分信号)からなるベースバンド信号に変換され、LPF515にて帯域制限処理を受け、A/D変換器516にてデジタル信号に変換される。A/D変換器516が出力するI信号とQ信号からなるデジタルベースバンド信号は、逆拡散回路517にて拡散コードによって逆拡散処理が施され、QPSK復調回路518にて元のデータに復調され、受信データとして出力される。

【0012】ところで、多種多様の無線通信システムが運用されることになった結果、複数の無線通信システムを一台の端末で扱うような需要も生まれつつある。身近な例では、現在各国で方式の異なる携帯電話システムを一台の端末で扱えるようになれば、システムに応じて携帯電話端末を用意しなくとも世界各国で携帯電話を利用することができるようになり極めて便利になる。

【0013】さらに、例えば端末が置かれている電波受信状況に応じて変調方式を切換えることができる柔軟性に富んだ携帯無線端末が実用化されると、使用者は1つの端末を携帯するだけでシームレスに多種多様のサービスを受けることができるようになる。このように複数の周波数帯域あるいは変調方式や通信方式に対応できる柔軟性に富んだ無線端末実現への期待が高まりつつある。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の無線装置では、特定の変復調方式で送受信するように設計され、変復調方式を容易に変更することのできない構成になっている。例えば図5に示した例で言えば、送信機では、QPSK変調器501などIQ平面上にデータをマッピングする変調回路とその変調されたデータを拡散コードによって拡散変調する拡散回路502とがシリアルに接続されている。また、受信機でも同様に、逆拡散回路517とQPSK復調回路518とがシリアルに接続されている。そして、通常、これらの処理回路やフィルタにおける通過帯域幅(周波数特性)や位相特性などは、専用固定回路として設計されている。このように、図5に示した無線装置では、DS-CDMA方式以外の変復調機能を持たないばかりか、変復調方式を変更することもできない構成となっている。

【0015】このように、従来の無線装置は、特定の無線通信システム専用に設計されているので、複数の無線通信システムを1台の無線装置で利用することができない構成になっている。複数の無線通信システムに対応した無線装置を構成する場合、共通に使用できる部分が極めて限定されるので、実現しても非常に複雑で部品点数が多くなる。そのため、消費電力が大きく、大型で重く高価になるので、実用的でないものになる。

【0016】本発明は、かかる点に鑑みてなされたもの

であり、簡易な構成で複数の変復調方式に柔軟に対応できる変調回路、復調回路及び双方を備えた無線装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明に係る変調回路は、デジタル変調を行う変調回路であって、搬送波の位相、振幅、周波数のいずれか一つ、あるいはいくつかの組み合わせをデジタル情報によって変化させる1以上の変調手段を変調すべきデータ信号の入力段に配置し、デジタル情報に拡散コードによる拡散変調を施す1以上の

拡散手段を中間段に配置し、デジタル情報を複数の低速データ信号に分割して変調を施す1以上のOFDM変調手段を変調されたデータ信号の出力段に配置し、前記変調すべきデータ信号が、前記入力段、前記中間段及び前記出力段をこの順に通過して変調処理を受ける場合の変調処理経路を選択して切り換える経路切替手段を具備する構成を採る。

【0018】この構成によれば、1以上の変調手段と1以上の拡散手段と1以上のOFDM変調手段とを通る複数の変調処理経路を選択して切り換えることによって、変調すべきデータ信号に各種の変調手段の組み合わせからなる一連の変調処理を簡単に実施することができる。

【0019】本発明に係る変調回路は、上記の発明において、前記経路切替手段は、前記中間段と前記出力段の一方または双方では、変調処理を施さない経路を選択する構成を採る。

【0020】この構成によれば、拡散手段やOFDM変調手段を採用しない通信システムに対応することができる。

【0021】本発明に係る変調回路は、上記の発明において、前記出力段から出力される所定の変調処理を受けたデータ信号をアナログ信号に変換するD/A変換手段を具備し、前記経路切替手段は、前記D/A変換手段のサンプリング周波数を可変制御する構成を採る。

【0022】この構成によれば、D/A変換手段のサンプリング周波数を変調方式に合わせることができる。

【0023】本発明に係る変調回路は、上記の発明において、前記出力段から出力される所定の変調処理を受けたデータ信号に帯域制限処理を施すデジタルフィルタと、前記デジタルフィルタの出力データ信号をアナログ信号に変換するD/A変換手段とを具備し、前記経路切替手段は、前記デジタルフィルタの通過特性と前記D/A変換手段のサンプリング周波数とを共に可変制御する構成を採る。

【0024】この構成によれば、D/A変換手段のサンプリング周波数と通過帯域特性を変調方式に合わせることができる。

【0025】本発明に係る変調回路は、上記の発明において、前記入力段、前記中間段及び前記出力段の各段に配置される変調手段に供給する電源のうち前記選択され

た変調処理経路上に位置していない変調手段への電源供給を停止する電源制御手段を具備する構成を採る。

【0026】この構成によれば、低消費電力化が図れる。

【0027】本発明に係る復調回路は、デジタル復調を行う復調回路であって、変調された複数の低速データ信号を復調して元の高速データ信号を得る1以上のOFDM復調手段を復調すべきデータ信号の入力段に配置し、デジタル情報に拡散コードによる逆拡散復調を施す1以上の逆拡散手段を中間段に配置し、搬送波の位相、振幅、周波数のいずれか一つ、あるいはいくつかの組み合わせをデジタル情報によって変化させた変調信号を元のデータ信号に復調する1以上の復調手段を復調されたデータ信号の出力段に配置し、前記復調すべきデータ信号が、前記入力段、前記中間段及び前記出力段をこの順に通過して復調処理を受ける場合の復調処理経路を選択して切り換える経路切替手段を具備する構成を採る。

【0028】この構成によれば、1以上の復調手段と1以上の拡散手段と1以上のOFDM復調手段とを通る複数の復調処理経路を選択して切り換えることによって、復調すべきデータ信号に各種の復調手段の組み合わせからなる一連の復調処理を簡単に実施することができる。

【0029】本発明に係る復調回路は、上記の発明において、前記経路切替手段は、前記入力段と前記中間段の一方または双方では、復調処理を施さない経路を選択する構成を採る。

【0030】この構成によれば、逆拡散手段やOFDM復調手段を採用しない通信システムに対応することができる。

【0031】本発明に係る復調回路は、上記の発明において、受信されたアナログ信号をデジタル信号に変換し前記復調すべきデータ信号を発生するA/D変換手段を具備し、前記経路切替手段は、前記A/D変換手段のサンプリング周波数を可変制御する構成を採る。

【0032】この構成によれば、D/A変換手段のサンプリング周波数を復調方式に合わせることができる。

【0033】本発明に係る復調回路は、上記の発明において、受信されたアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換手段と、前記A/D変換手段が出力するデジタル信号に帯域制限処理を施し前記復調すべきデータ信号を発生するデジタルフィルタとを具備し、前記経路切替手段は、前記A/D変換手段のサンプリング周波数と前記デジタルフィルタの通過特性とを共に可変制御する構成を採る。

【0034】この構成によれば、D/A変換手段のサンプリング周波数と通過帯域特性を復調方式に合わせることができる。

【0035】本発明に係る復調回路は、上記の発明において、前記入力段、前記中間段及び前記出力段の各段に配置される復調手段に供給する電源のうち前記選択され

10

20

30

40

50

た復調処理経路上に位置していない復調手段への電源供給を停止する電源制御手段を具備する構成を採る。

【0036】この構成によれば、低消費電力化が図れる。

【0037】本発明に係る無線装置は、上記の発明に係るいずれかの変調回路あるいは上記の発明に係るいずれかの復調回路の少なくとも1つの回路を具備する構成を採る。

【0038】この構成によれば、簡易な構成で事実上極めて多くの変復調方式の組合せを実現することができるので、複数の変復調方式に柔軟に対応でき、かつ低消費電力化と小型軽量化が図れる無線装置が得られる。

【0039】

【発明の実施の形態】本発明の骨子は、1台の無線装置で複数の変復調方式に柔軟に対応できるようにすることである。

【0040】以下に、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0041】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1に係る無線装置としての送信機の構成を示すブロック図である。

【0042】図1に示す送信機は、QPSK変調、8PSK変調、64QAM変調、拡散変調、2種類のOFDM変調を組合せた合計18種類の変調機能を実現する変調回路100と、変調回路100が出力するI信号とQ信号とからなるベースバンド信号の帯域制限を行うローパスフィルタ（LPF）117と、LPF117にて帯域制限されたベースバンド信号をIF信号に変換する直交変調器118と、直交変調器118にて変換されたIF信号をローカル発振器120からのローカル信号に基づき送信周波数に周波数変換するアップコンバーター119と、送信周波数に周波数変換された送信信号を電力増幅する電力増幅器121と、電力増幅器121が出力する送信信号を自由空間に送信する送信アンテナ122とを備えている。

【0043】変調回路100は、入力される送信データを3方路に切り換えて出力するスイッチ101と、スイッチ101の3つの切換出力端に対応して設けられるQPSK変調回路102、8PSK変調回路103及び64QAM変調回路104と、前記3つの変調回路の出力端に対応する3つ切換入力端を備えるスイッチ105と、スイッチ105の出力を2方路に切り換えて出力するスイッチ106と、スイッチ106の一方の切換出力端から信号を受ける拡散変調回路107と、拡散変調回路107の出力とスイッチ106の他方の切換出力端からの信号とを受けるスイッチ108とを備えている。

【0044】さらに、変調回路100は、スイッチ108の出力を3方路に切り換えて出力するスイッチ109と、スイッチ109の3つの切換出力端のうち2つの切換出力端に対応して設けられる第1OFDM変調回路1

10及び第2OFDM変調回路111と、前記2つのOFDM変調回路の各出力とスイッチ109の残りの切換出力端からの信号とを受けるスイッチ112と、スイッチ112の出力を受けてアナログベースバンド信号を前記LPF117に出力するD/A変換器113と、前記5つの変調回路への電源供給を制御する電源制御回路114と、前記6つのスイッチの切替制御を行い18種類の変調機能を実現する変調制御回路115とを備えている。

10 【0045】QPSK変調回路102、8PSK変調回路103及び64QAM変調回路104は、それぞれ送信データをIQ平面上にマッピングすることを行う。拡散変調回路107は、拡散コードによって直接拡散を行う。第1OFDM変調回路110及び第2OFDM変調回路111は、それぞれサブキャリアの数や周波数間隔を異にし、高速データ信号を複数の低速データ信号に分割して変調しおのおのを狭帯域信号にすることを行う。

【0046】次いで、上記構成を有する送信機において実現される変調動作について、図2に示すフロー図を用いて説明する。

【0047】送信データが入力されると（ステップS201）、変調制御回路115は、スイッチ101とスイッチ105連動制御して、適用する変調方式を選択する（ステップS202）。これによって、送信データは、QPSK変調回路102、8PSK変調回路103、64QAM変調回路104の何れかに入力され、QPSK変調（ステップS203）、8PSK変調（ステップS204）、64QAM変調（ステップS205）の何れかの方式で変調される。IQ平面上にマッピングされた複素データがスイッチ105からスイッチ106に出力される。

【0048】次いで、変調制御回路115は、スイッチ106とスイッチ108とを連動制御して、スイッチ101の出力データ信号に拡散変調を施すか否かを選択する（ステップS206）。拡散変調を施す場合には、スイッチ105の出力データ信号が拡散変調回路107に入力され、直接拡散変調されてスイッチ108からスイッチ109に出力される（ステップS207）。拡散変調を施さない場合には、スイッチ105の出力データ信号がスイッチ106から直接スイッチ108に伝達され、スイッチ108からスイッチ109に出力される。

【0049】次いで、変調制御回路115は、スイッチ109とスイッチ112とを連動制御して、スイッチ108の出力データ信号にOFDM変調を施すか否かを選択する（ステップS208）。OFDM変調を施す場合には、スイッチ108の出力データ信号を第1OFDM変調回路110と第2OFDM変調回路111の何れかに与える。これによって、第1OFDM変調回路110による変調処理（ステップS209）と第2OFDM変調回路111による変調処理（ステップS210）の何

れかが行われ、スイッチ 112 から D/A 変換器 113 に出力される。また、OFDM 変調を施さない場合には、スイッチ 108 の出力データ信号がスイッチ 109 から直接スイッチ 112 に伝達され、スイッチ 112 から D/A 変換器 113 に出力される。

【0050】 斯くして、変調回路 100 では、(1) QPSK 変調・拡散変調・第 1 OFDM 変調の変調処理経路と、(2) 8PSK 変調・拡散変調・第 1 OFDM 変調の変調処理経路と、(3) 64QAM 変調・拡散変調・第 1 OFDM 変調の変調処理経路と、(4) QPSK 変調・拡散変調・第 2 OFDM 変調の変調処理経路と、(5) 8PSK 変調・拡散変調・第 2 OFDM 変調の変調処理経路と、(6) 64QAM 変調・拡散変調・第 2 OFDM 変調の変調処理経路と、(7) QPSK 変調・第 1 OFDM 変調の変調処理経路と、(8) 8PSK 変調・第 1 OFDM 変調の変調処理経路と、(9) 64QAM 変調・第 1 OFDM 変調の変調処理経路と、(10) QPSK 変調・第 2 OFDM 変調の変調処理経路と、(11) 8PSK 変調・第 2 OFDM 変調の変調処理経路と、(12) 64QAM 変調・第 2 OFDM 変調の変調処理経路と、(13) QPSK 変調・拡散変調の変調処理経路と、(14) 8PSK 変調・拡散変調の変調処理経路と、(15) 64QAM 変調・拡散変調・第 1 OFDM 変調の変調処理経路と、(16) QPSK 変調のみの変調処理経路と、(17) 8PSK 変調のみの変調処理経路と、(18) 64QAM 変調のみの変調処理経路との何れかの変調処理経路にて I 信号と Q 信号からなるベースバンド信号が生成される。

【0051】 生成されたベースバンド信号は、D/A 変換器 113 にてアナログ信号に変換され(ステップ S211)、LPF 117 にて帯域制限された後に直交変調回路 118 にて直交変調され(ステップ S212)、アップコンバータ 119 にて送信信号となる(ステップ S213)。

【0052】 このように、この実施の形態 1 によれば、18 種類の変調方式に対応することができる。例えば、以上説明した 18 種類の変調処理経路のうち、(13) QPSK 変調・拡散変調の変調処理経路では、第 3 世代移動体通信に対応するデジタル変調が可能である。また、(9) 64QAM 変調・第 1 OFDM 変調の変調処理経路、または、(12) 64QAM 変調・第 2 OFDM 変調の変調処理経路では、無線 LAN (IEEE 802.11) に対応したデジタル変調が可能である。

【0053】 さらに、(17) 8PSK 変調回路のみの変調処理経路では、 $\pi/4$ シフト QPSK を用いた PHS に対応するデジタルコードレス通信や PDC に対応したデジタルセルラー通信に対応するデジタル変調が可能になる。

【0054】 また、このような構成を採ることにより、電源制御回路 114 を用いて使用していない変調回路の

電源を遮断することができるので、変調回路の消費電力を大幅に削減することも可能である。

【0055】 さらに、変調制御回路 115 によって D/A 変換器 113 のサンプリング周波数を変調方式に合わせて変えることも可能である。

【0056】 また、図 1 では、D/A 変換後にローパスフィルタを通し直交変調しているが、デジタルフィルタやデジタル直交変調をおこなった後に D/A 変換することでもよい。

【0057】 なお、実施の形態 1 では、変調回路として QPSK 変調回路、8PSK 変調回路、64QAM 変調回路、拡散変調回路、第 1 及び第 2 の OFDM 変調回路を組み合わせたが、この他の変調方式も同様に組み合わせて使用することができることは言うまでもない。

【0058】 また、図 1 では、2 つの OFDM 変調回路を示したが、サブキャリアの数や周波数間隔あるいは IFFT サイズなどが異なる複数の OFDM 変調回路を切替えるようにしてもよい。

【0059】 以上説明したように、実施の形態 1 に係る変調回路は、複数の変調機能を備え、それぞれの変調機能を切り換えて接続するスイッチを変調制御回路が操作することによって任意に組み合わせて各種の変調方式が得られるようにしたので、簡易な構成で異なる変調方式に対応し極めて柔軟性に富んだ無線装置を実現することができる。これによって、通信状況に応じて最適な変調方式を選択し通信することが可能となる。例えば、高速移動時には、フェージングやマルチパス障害に耐性のある比較的数据伝送速度が低い変調方式を選択したり、静止時には広帯域で高いデータ伝送速度を持つ変調方式を選択することが可能となる。あるいは、ユーザーの要求に応じて最も安価な通信システムを選択することも可能となる。

【0060】 (実施の形態 2) 図 3 は、本発明の実施の形態 2 に係る無線装置としての受信機の構成を示すブロック図である。

【0061】 図 3 に示す受信機は、受信アンテナ 301 と、受信アンテナ 301 が出力する高周波の受信信号を増幅する低雑音増幅器 302 と、低雑音増幅器 302 にて増幅された高周波信号をローカル発振器 304 からのローカル信号に基づき IF 信号に周波数変換するダウンコンバータ 303 と、IF 信号を I 信号と Q 信号からなるベースバンド信号に変換する直交復調器 305 と、ベースバンド信号の帯域を制限するローパスフィルタ (LPF) 306 と、QPSK 復調、8PSK 復調、64QAM 復調、逆拡散、2 種類の OFDM 復調を組合せ合計 18 種類の復調機能を実現する復調回路 300 とを備えている。

【0062】 復調回路 300 は、LPF 306 の出力をデジタル信号に変換する A/D 変換器 307 と、A/D 変換器 307 の出力を 3 方路に切り換えて出力するス

ッチ308と、スイッチ308の3つの切換出力端のうち2つの切換出力端に対応して設けられる第1OFDM復調回路309及び第2OFDM復調回路310と、前記2つのOFDM復調回路の各出力とスイッチ308の残りの切換出力端からの信号とを受けるスイッチ311と、スイッチ311の出力を2方路に切り換えて出力するスイッチ312と、スイッチ312の一方の切換出力端から信号を受ける逆拡散回路313と、逆拡散回路313の出力とスイッチ312の他方の切換出力端からの信号とを受けるスイッチ314とを備えている。

【0063】さらに、復調回路300は、スイッチ314の出力を3方路に切り換えて出力するスイッチ315と、スイッチ315の3つの切換出力端に対応して設けられるQPSK復調回路316、8PSK変調回路317及び64QAM変調回路318と、前記3つの復調回路の出力端に対応する3つ切換入力端を備え、3つの復調回路の出力のうちの1つを受信データ（復調データ）として出力するスイッチ319と、前記5つの復調回路への電源供給を制御する電源制御回路320と、前記6つのスイッチの切替制御を行い18種類の復調機能を実現する復調制御回路321とを備えている。

【0064】第1OFDM復調回路309及び第2OFDM復調回路310は、それぞれサブキャリアの数や周波数間隔を異にし、狭帯域信号からなる複数の低速データ信号を元の高速データ信号に戻すことを行う。逆拡散回路313は、拡散コードによって逆拡散を行う。QPSK復調回路316、8PSK復調回路317及び64QAM復調回路318は、それぞれ送信データをIQ平面上にマッピングされたデータをデータ列に戻すことを行う。

【0065】次いで、上記構成を有する受信機において実現される復調動作について、図4に示すフロー図を用いて説明する。

【0066】受信アンテナ301からの受信信号（ステップS401）は、低雑音増幅器302にて増幅され、ダウンコンバータ303にてIF信号に変換された後、直交復調器305にてI信号とQ信号からなるアナログベースバンド信号に変換される（ステップS402）。次いで、LPF306にて帯域制限された後、A/D変換器307にてデジタルベースバンド信号に変換され（ステップS403）、スイッチ308に入力される。

【0067】復調制御回路321は、まず、スイッチ308とスイッチ311とを連動制御して、A/D変換器307の出力データ信号にOFDM復調を施すか否かを選択する（ステップS404）。OFDM変調を施す場合には、A/D変換器307の出力データ信号を第1OFDM復調回路309と第2OFDM復調回路310の何れかに与える。これによって、第1OFDM復調回路309による復調処理（ステップS405）と第2OF

DM復調回路310による復調処理（ステップS406）の何れかが行われ、スイッチ311からスイッチ312に出力される。また、OFDM復調を施さない場合には、A/D変換器307の出力データ信号がスイッチ308から直接スイッチ311に伝達され、スイッチ311からスイッチ312に出力される。

【0068】次いで、復調制御回路321は、スイッチ312とスイッチ314とを連動制御して、スイッチ311の出力データ信号に逆拡散を施すか否かを選択する（ステップS407）。逆拡散を施す場合には、スイッチ311の出力データ信号が逆拡散回路313に入力され、逆拡散されてスイッチ314からスイッチ315に出力される（ステップS408）。逆拡散を施さない場合には、スイッチ311の出力データ信号がスイッチ312から直接スイッチ314に伝達され、スイッチ314からスイッチ315に出力される。

【0069】次いで、復調制御回路321は、スイッチ315とスイッチ319とを連動制御して、適用する復調方式を選択する（ステップS409）。これによって、スイッチ314の出力データ信号がQPSK復調回路316、8PSK復調回路317、64QAM復調回路318の何れかに入力され、QPSK復調（ステップS410）、8PSK復調（ステップS411）、64QAM復調（ステップS412）の何れかの方式で復調される。IQ平面上にマッピングされたデータが元のデータ列に戻され、スイッチ319から受信データとして出力される（ステップS413）。

【0070】斯くして、復調回路300では、（1）QPSK復調・拡散復調・第1OFDM復調の復調処理経路と、（2）8PSK復調・拡散復調・第1OFDM復調の復調処理経路と、（3）64QAM復調・拡散復調・第1OFDM復調の復調処理経路と、（4）QPSK復調・拡散復調・第2OFDM復調の復調処理経路と、（5）8PSK復調・拡散復調・第2OFDM復調の復調処理経路と、（6）64QAM復調・拡散復調・第2OFDM復調の復調処理経路と、（7）QPSK復調・第1OFDM復調の復調処理経路と、（8）8PSK復調・第1OFDM復調の復調処理経路と、（9）64QAM復調・第1OFDM復調の復調処理経路と、（10）QPSK復調・第2OFDM復調の復調処理経路と、（11）8PSK復調・第2OFDM復調の復調処理経路と、（12）64QAM復調・第2OFDM復調の復調処理経路と、（13）QPSK復調・拡散復調の復調処理経路と、（14）8PSK復調・拡散復調の復調処理経路と、（15）64QAM復調・拡散復調・第1OFDM復調の復調処理経路と、（16）QPSK復調のみの復調処理経路と、（17）8PSK復調のみの復調処理経路と、（18）64QAM復調のみの復調処理経路との何れかの復調処理経路にて受信データ（復調データ）が生成される。

【0071】このように、この実施の形態2によれば、18種類の復調方式に対応することができる。例えば、以上説明した18種類の復調処理経路のうち、(13) QPSK復調・拡散復調の復調処理経路では、第3世代移動体通信に対応するデジタル復調が可能である。また、(9) 64QAM復調・第1OFDM復調の復調処理経路、または、(12) 64QAM復調・第2OFDM復調の復調処理経路では、無線LAN(IEEE 802.11)に対応したデジタル復調が可能である。

【0072】さらに、(17) 8PSK復調回路のみの復調処理経路では、 $\pi/4$ シフトQPSKを用いたPHSに対応するデジタルコードレス通信やPDCに対応したデジタルセルラー通信に対応するデジタル復調が可能になる。

【0073】また、このような構成を採ることにより、電源制御回路を用いて使用していない復調回路の電源を遮断することができ、復調回路の消費電力を大幅に削減することも可能である。

【0074】さらに、復調制御回路321によってA/D変換器307のサンプリング周波数を復調方式に合

【0075】また、図3では、直交復調しローパスフィルタを通した後にA/D変換しているが、A/D変換後にデジタル直交復調やデジタルフィルタを通してよい。

【0076】なお、実施の形態2では、復調回路としてQPSK復調回路、8PSK復調回路、64QAM復調回路、逆拡散復調回路、第1及び第2のOFDM復調回路を組み合わせたが、この他の復調方式も同様に組み合わせて使用することができることは言うまでもない。

【0077】また、図3では、2つのOFDM復調回路を示したが、サブキャリアの数や周波数間隔あるいはIFFTサイズなどが異なる複数のOFDM復調回路を切替えるようにしてもよい。

【0078】以上説明したように、実施の形態2に係る復調回路は、複数の復調機能を備え、それぞれの復調機能を切り換えて接続するスイッチを復調制御回路が操作することによって任意に組み合わせて各種の復調方式が得られるようにしたので、簡易な構成で異なる復調方式に対応し極めて柔軟性に富んだ無線装置を実現することができる。これによって、通信状況に応じて最適な復調方式を選択し通信することが可能となる。例えば、高速移動時には、フェージングやマルチパス障害に耐性のある比較的データ伝送速度が低い復調方式を選択したり、静止時には広帯域で高いデータ伝送速度を持つ復調方式を選択することが可能となる。あるいは、ユーザーの要求に応じて最も安価な通信システムを選択することも可能となる。

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、

複数の変復調方式に柔軟に対応できる変調回路、復調回路及びそれらによって構成される無線装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る無線装置としての送信機の構成を示すブロック図

【図2】実施の形態1に係る無線装置としての送信機において行われる変調動作を説明するためのフロー図

【図3】本発明の実施の形態2に係る無線装置としての受信機の構成を示すブロック図

【図4】実施の形態2に係る無線装置としての受信機において行われる復調動作を説明するためのフロー図

【図5】従来の無線装置の構成例を示すブロック図

【符号の説明】

100 変調回路

101、105、106、108、109、112 スイッチ

102 QPSK変調回路

101 8PSK変調回路

104 64QAM変調回路

107 拡散変調回路

110 第1OFDM変調回路

111 第2OFDM変調回路

113 D/A変換器

114 電源制御回路

115 変調制御回路

117 ローパスフィルタ(LPF)

118 直交変調器

119 アップコンバーター

120 ローカル発振器

121 電力増幅器

122 送信アンテナ

300 復調回路301 受信アンテナ

302 低雑音増幅器

303 ダウンコンバーター

304 ローカル発振器

305 直交復調器

306 ローパスフィルタ

307 A/D変換器

308、311、312、314、315、319 スイッチ

309 第1のOFDM復調回路

310 第2のOFDM復調回路

313 逆拡散回路

316 QPSK復調回路

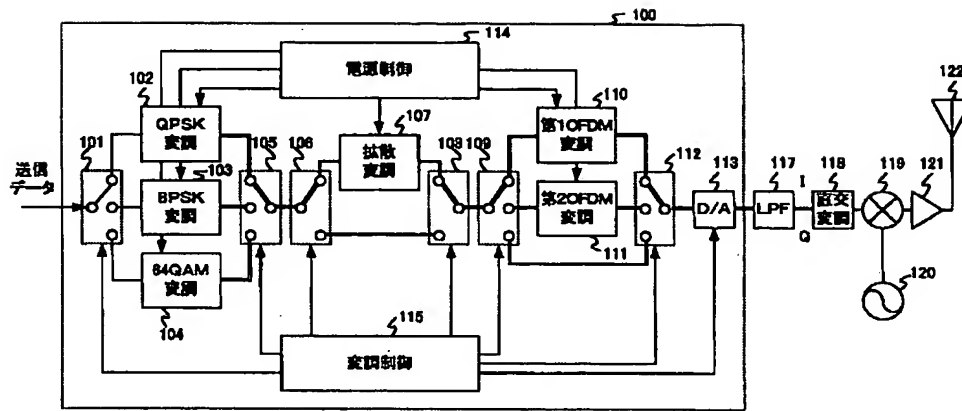
317 8PSK復調回路

318 64QAM復調回路

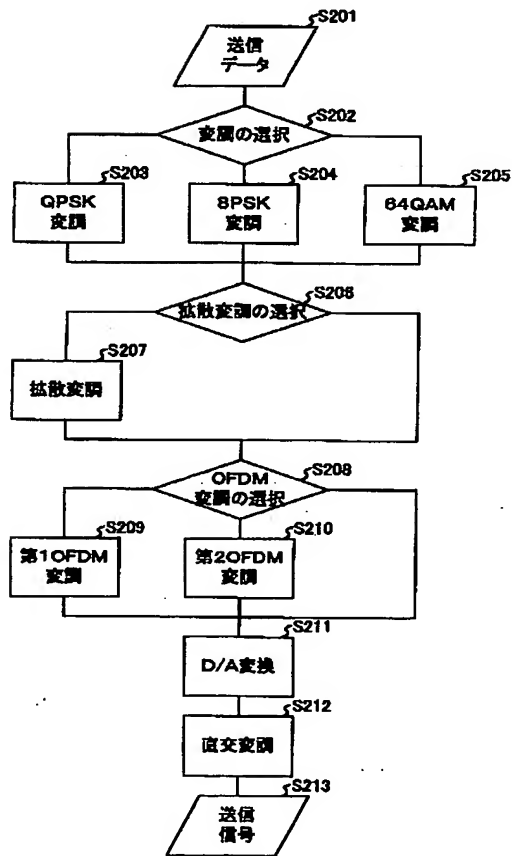
320 電源制御回路

321 復調制御回路

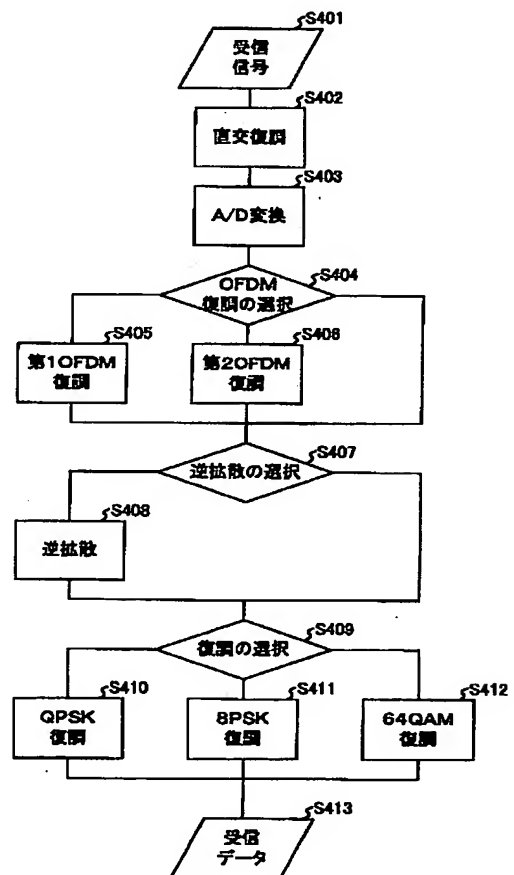
【図1】



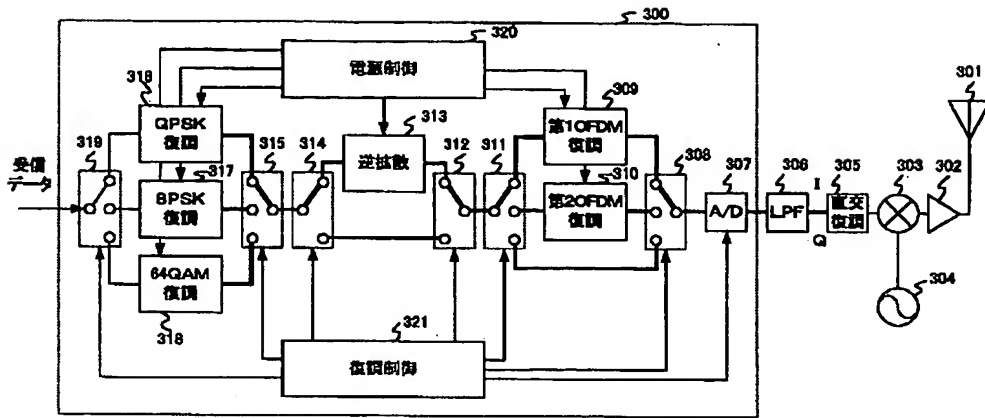
【図2】



【図4】



【図3】



【図5】

